

Sung-sik KIM Q78117
DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR
SELECTIVELY DISPLAYING TWO-.....
Filing Date: November 24, 2003
Darryl Mexic 202-293-7060
(1)

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0073324
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 23일
Date of Application NOV 23, 2002

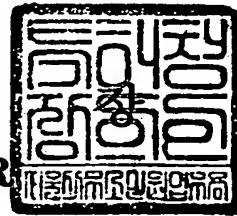
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2003 년 03 월 13 일



특허청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0013
【제출일자】	2002. 11. 23
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	2 차원 영상 및 3차원 영상의 선택적 디스플레이 가능한 디스플레이장치 및 디스플레이방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method capable of displaying selectively 2D image and 3D image
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김성식
【성명의 영문표기】	KIM,Sung Sik
【주민등록번호】	650908-1030615
【우편번호】	139-050
【주소】	서울특별시 노원구 월계동 927 한일아파트 201동 103호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

1020020073324

출력 일자: 2003/3/14

【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	10	면	10,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	14	항	557,000 원
【합계】		596,000 원	

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

2차원과 3차원 영상을 선택하여 시청할 수 있는 디스플레이장치가 개시되어 있다. 개시된 디스플레이장치는, 2차원 영상 디스플레이 요구시 보통의 2차원 영상을 생성하며 3차원 영상 디스플레이 요구시 시차가 존재하는 복수의 시점 영상을 생성하는 평판 디스플레이 디바이스와, 평판 디스플레이 패널 전면에 소정 간격 이격되게 배치되고 평판 디스플레이 디바이스에 디스플레이되는 영상의 종류에 따라 제어되어 2차원 및 3차원 영상을 모두 디스플레이할 수 있도록 하는 스위칭용 패널을 포함하는 것을 특징으로 한다.

개시된 디스플레이장치에 의하면, 자연스러운 3차원 영상을 디스플레이할 수 있으며, 동시에 필요에 따라 2차원의 일반 영상과 깊이감이 있는 3차원 영상을 컨텐츠의 종류에 맞추어 선택적으로 시청할 수 있다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

2차원 영상 및 3차원 영상의 선택적 디스플레이 가능한 디스플레이장치 및 디스플레이방법{Apparatus and method capable of displaying selectively 2D image and 3D image}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 렌티큘러 방식의 일 예로, 국제특허공개 WO 99/5559호에 개시된 7시점 3차원 디스플레이장치의 화소 구조 및 렌티큘의 배치를 보인 도면,

도 2는 IP 방식에 사용되는 마이크로 렌즈판을 보인 사시도,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치의 주요 구성을 개략적으로 보인 분리 사시도,

도 4는 도 3의 평판 디스플레이 디바이스가, 3차원 영상 디스플레이 요구시, 일 화소에 5×5 배열로 25개의 시점 영상을 생성하는 예를 보인 도면,

도 5는 도 3의 스위칭용 패널의 구조를 개략적으로 보인 평면도,

도 6은 본 발명에 따른 디스플레이장치가 3차원 영상을 디스플레이 할 때의 평판 디스플레이 디바이스와 스위칭용 패널을 겹쳐 나타낸 평면도,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치의 전체 구성을 개략적으로 보인 도면,

도 8은 본 발명에 따른 디스플레이장치에서의 3차원 입체 영상 디스플레이시의 시역 형성 원리를 보인 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10...평판 디스플레이 디바이스	15...점광원
30...스위칭용 패널	31...유효 영상 표시영역
33...선택적 차단영역	50...시역 확대부재
51,55...제1 및 제2렌즈판	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 디스플레이장치 및 디스플레이 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 2차원 영상 및 3차원 영상의 선택적 시청이 가능한 디스플레이장치 및 디스플레이 방법에 관한 것이다.
- <15> 인터넷, 실감통신, 가상 현실 및 내시경에 의한 작업 수요의 증가, 컴퓨터, 방송 및 통신 등을 다매체 기술의 가시화를 위주로 한 한 개의 매체로 통합하는 것에 대한 요구, 진단 및 측정 결과의 3차원 영상화 등 인간 생활 환경의 급격한 변화에 따라, 영상을 3차원으로 디스플레이할 수 있는 디스플레이장치에 대한 요구가 날로 증가하고 있다.
- <16> 구체적인 예로서, 3차원 디스플레이 기술의 적용이 요망되는 분야로는, 광고분야의 신매체로서 3차원 디스플레이, 가정용 3차원 멀티미디어 영상 디스플레이 단말기, 시뮬레이터 및 교육 훈련용 영상 디스플레이 단말기, 각종 정밀 측정 및 진단용 가시화 영상 디스플레이 단말기, 의료용 3차원 영상 디스플레이 단말기, 각

종 감시 및 관제 등을 위한 영상 디스플레이 단말기, 화상 회의 및 광고용 3차원 영상 모니터, 방송용 3차원 텔레비전, 교육/오락을 위한 영상 디스플레이 단말기 및 각종 특수 환경 제작용 부품, 3차원 게임용 영상장치, 각종 항공기와 자동차용 헤드-업 디스플레이 (Head Up Display) 등이 있다.

- <17> 일반적인 3차원 디스플레이장치에서 요구되는 기술은 시역 형성을 위한 광학판 예컨대, 렌티큘(lenticule) 판이나 마이크로 렌즈 판의 구조 설계 및 제작 기술과 디스플레이소자에 시역형성에 대응하는 화소 패턴의 재현을 위한 구동 제어기술이 그것이다.
- <18> 3차원으로 영상을 디스플레이하는 기술중 하나인 다시점(multiple viewpoint) 디스플레이 방식은 여러 방향에서 촬영한 양안 시차 화상을 디스플레이하는 것인데, 렌티큘러(lenticular) 방식, IP(Integral Photography) 방식 등이 대표적이다.
- <19> 도 1은 렌티큘러 방식의 일 예로, 국제특허공개 WO 99/5559호에 개시된 7시점 3차원 디스플레이장치의 화소 구조 및 렌티큘의 배치를 보여준다.
- <20> 도면을 참조하면, 종래의 7시점 3차원 디스플레이장치는 하나의 컬러 픽셀을 구성하는 R,G,B 서브 픽셀 어레이(3) 위에 렌티큘들(1a)이 경사지게 배치되도록 렌티큘판(1)을 위치시켜 수평 및 수직 시차를 구현하도록 되어 있다.
- <21> 도 2는 IP 방식에 사용되는 마이크로 렌즈판을 보여준다. IP 방식은 도 2에 도시된 바와 같은 마이크로 렌즈판(5)을 통해 영상을 촬영하고, 촬영된 영상을 액정 디스플레이 소자(LCD:Liquid Crystal Display)와 같은 평판 디스플레이소자를 이용하여 표시하고, 촬영시와 유사한 특성을 갖는 마이크로 렌즈판을 통해 표시 영상을 시청하는 방식이다.

- <22> IP 방식에 있어서, 마이크로 렌즈판(5)을 구성하는 각각의 렌즈(5a)는 마이크로 렌즈판(5) 내에서의 주어진 위치에서 본 대상 물체의 전체상을 촬영하므로, 마이크로 렌즈판(5)은 많은 카메라가 2차원적으로 배열된 것과 같은 역할을 한다. 이에 대해서는 "F. Okano et. al., Applied Optics, V36, pp1598-1603, 1997"에 나와 있다.
- <23> 상기와 같은 종래의 렌티큘러 방식의 7시점 3차원 디스플레이장치 및 IP 방식의 3차원 디스플레이장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- <24> 먼저, 도 1에 도시된 바와 같은 7시점 3차원 디스플레이장치는, 픽셀(3)을 독립 구동 및 분할 구동하는데 어려움이 있어 실시간 리얼 영상 디스플레이에 어려움이 있다.
- <25> 또한, 도 2에 도시된 바와 같은 마이크로 렌즈판(5)을 이용하는 IP 방식은, 수직 및 수평 시차를 동시에 나타내며, 체적형의 영상을 표시하나, 마이크로 렌즈(5a) 하나에 대상체의 전체상을 기록해야 한다. 따라서, 마이크로 렌즈(5a)의 직경에 해당하는 면적에 대상체의 전체상(whole image)를 규정 해상도를 가지고 표시할 수 있는 해상도를 가진 디스플레이소자의 개발이 필요하다. 하지만, 상대적으로 고해상도의 마이크로 렌즈판(5)을 만들기가 어렵고, 마이크로 렌즈(5a) 사이의 공간에 의해 주어지는 영상의 불연속 문제가 있다. 또한, 마이크로 렌즈와 마이크로 렌즈 사이에 형성되는 경계선에 의해 왜곡이나 변형이 일어나 3차원 영상의 재현시 상이 겹쳐 보이는 고스트 현상이 유발될 수 있다.
- <26> 또한, 상기와 같은 종래의 렌티큘러 방식의 7시점 3차원 디스플레이장치 및 IP 방식의 3차원 디스플레이장치는 모두 3차원 영상 표시에 적합한 구조이기 때문에, 2차원 영상을 표시하는데 문제가 있어, 고가이면서도 시장 상황에 적합하지 않아 활용도가 크

게 낮은 단점이 있다. 이는 대부분의 컨텐츠가 2차원 모드용이고, 아직 3차원용 모드용 컨텐츠는 다양하지 않기 때문이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<27> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로, 자연스러운 3차원 영상을 디스플레이할 수 있으며, 동시에 필요에 따라 2차원의 일반 영상과 깊이감이 있는 3차원 영상을 컨텐츠의 종류에 맞추어 선택적으로 시청할 수 있도록 된 디스플레이장치 및 디스플레이 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<28> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 2차원과 3차원 영상을 선택하여 시청할 수 있는 디스플레이 장치에 있어서, 2차원 영상 디스플레이 요구시 보통의 2차원 영상을 생성하며, 3차원 영상 디스플레이 요구시, 시차가 존재하는 복수의 시점 영상을 생성하는 평판 디스플레이 디바이스와; 상기 평판 디스플레이 패널 전면에 소정 간격 이격되게 배치되고, 상기 평판 디스플레이 디바이스에 디스플레이되는 영상의 종류에 따라 제어되어, 2차원 및 3차원 영상을 모두 디스플레이할 수 있도록 하는 스위칭용 패널;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 여기서, 상기 스위칭용 패널은 상기 평판 디스플레이 디바이스에 2차원 영상이 생성될 때에는 광을 그대로 투과시키며, 상기 평판 디스플레이 디바이스에 3차원 영상 형성을 위한 시점 영상이 생성될 때에는 상기 평판 디스플레이 디바이스의 화소 정보에 대응하는 구조를 이루도록 된 것이 바람직하다.

- <30> 상기 스위칭용 패널의 각 화소는, 3차원 영상 디스플레이 동안, 시점 영상에 해당하는 광을 투과시키는 유효 영상 표시영역과; 상기 유효 영상 표시영역을 둘러싸고 있으며, 온,오프 제어에 의해 선택적으로 광을 투과 및 차단시키는 선택적 차단영역;을 구비하는 것이 바람직하다.
- <31> 이때, 상기 유효 영상 표시영역의 크기는 필요에 따라 조절 가능한 것이 바람직하다.
- <32> 상기 스위칭용 패널은 제어신호에 따라 광을 선택적으로 온,오프시킬 수 있도록 된 액정 디스플레이(LCD) 패널을 구비할 수 있다.
- <33> 상기 평판 디스플레이 디바이스는, LCD, PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Device) 및 유기 EL(Electro-luminescence) 패널 중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- <34> 상기 평판 디스플레이 디바이스는, 3차원 영상 생성시, 화소마다 n_{λ} 배열로 복수의 시점 화상을 생성하도록 된 것이 바람직하다.
- <35> 상기 평판 디스플레이 디바이스의 화소 피치를 p , 스위칭용 패널의 화소 피치를 p_i , 시청 거리를 V_D , 3차원 영상 디스플레이시 스위칭용 패널에서 실제 빛이 투과되는 영역인 유효 영상 표시영역의 폭을 E_p , 시역 폭을 V_W 라 할 때, 하기의 식1, 2 중 적어도 어느 하나를 만족하도록 된 것이 바람직하다.
- <36> <식1>
- <37>
$$P_i = P \left(1 - \frac{d}{V_D}\right)$$
- <38> <식2>

$$<39> \quad Ep_i = V_w \cdot \frac{d}{V_D}$$

<40> 상기 스위치용 패널에서 실제 빛이 투과되는 영역인 유효 영상 표시영역의 폭 Ep_i 와 스위칭용 패널의 화소 피치 p_i 가, $Ep_i \leq p_i$ 인 관계식을 만족하도록 형성된 것이 바람직하다.

<41> 시점별 시역과 이웃하는 시점별 시역 사이의 간격을 ΔV 라 할 때, 유효 영상 표시 영역내에서 이에 대응하는 영상폭 ΔEp_i 은 하기의 식 3을 만족하는 것이 바람직하다.

<42> <식3>

$$<43> \quad \Delta Ep_i = \Delta V \cdot \frac{d}{V_D}$$

<44> 수직 방향 및/또는 수평 방향으로 시역의 크기를 확대하기 위한 시역 확대부재;를 더 구비할 수 있다.

<45> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 디스플레이 방법은, 2차원 영상을 디스플레이 할지, 3차원 영상을 디스플레이 할지를 선택하는 단계와; 선택된 2차원 또는 3차원 영상이 디스플레이 될 수 있도록, 평판 디스플레이 디바이스를 구동하여, 일반적인 2차원 영상을 생성하거나, 3차원 영상 디스플레이를 위하여, 화소마다 복수의 서로 시차가 존재하는 시점 영상을 생성하는 단계와; 상기 평판 디스플레이 디바이스에서 일반적인 2차원 영상이 생성될 때에는 광을 그대로 투과시키고, 상기 평판 디스플레이 디바이스에서 3차원 영상 디스플레이를 위한 시점 영상이 생성될 때에는, 상기 평판 디스플레이 디바이스의 화소 정보에 대응하는 구조로 되도록, 스위칭용 패널을 상기 평판 디스플

레이 디바이스에서 생성되는 영상의 종류에 맞추어 구동하는 단계;를 포함하여, 필요에 따라 2차원 영상 및 3차원 영상을 선택적으로 디스플레이 하는 것을 특징으로 한다.

<46> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명에 따른 2차원 영상 및 3차원 영상의 선택적 시청이 가능한 디스플레이장치 및 디스플레이 방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<47> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치의 주요 구성을 개략적으로 보인 분리 사시도이다.

<48> 도면들을 참조하면, 본 발명에 따른 디스플레이장치는, 영상을 표시하는 평판 디스플레이 디바이스(10)와, 이 평판 디스플레이 디바이스(10) 전면에 소정 간격 이격되게 배치된 스위칭용 패널(30)을 포함하여 구성된다. 또한, 본 발명에 따른 디스플레이장치는 시역을 수직 방향 및/또는 수평 방향으로 확대하기 위한 시역 확대부재(50)를 더 구비하는 것이 바람직하다.

<49> 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)는, 일반적인 2차원 영상 디스플레이 요구시에는 예컨대, 보통의 2차원 RGB 영상을 생성하고, 3차원 영상 디스플레이 요구시에는, 화소마다 시차가 존재하는 복수의 시점 영상을 생성한다. 이 평판 디스플레이 디바이스(10)로는 RGB 칼라를 구현할 수 있도록 된 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Device) 및 유기 EL(Electro-Luminescence) 패널 중 어느 하나를 구비하는 것이 바람직하다.

<50> 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)는 3차원 영상 디스플레이 요구시, 도 4에 도시된 바와 같이, 화소(Px)마다 시차가 존재하는 복수의 시점 영상들을 수평 및 수직 방향

으로 $n \times$ 배열로 생성하도록 마련된 것이 바람직하다. 도 4는 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)가, 3차원 영상 디스플레이 요구시, 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)가 일화소(P_x)에 $5 \times$ 배열로 25개의 시점 영상을 생성하는 예를 보여준다. 여기서, 3차원 영상 디스플레이시의 평판 디스플레이 디바이스(10)의 일화소(P_x) 내에는 각 시점 영상을 생성하는 복수의 서브 화소(I_p)가 있다. 도 4에서와 같이 일화소(P_x)에 $5 \times$ 배열로 25 시점 영상을 생성하는 경우, 각 화소(P_x)는 적어도 $5 \times$ 배열을 이루는 25개의 서브 화소(I_p)를 구비한다. 도 4에서는 일화소(P_x)내에서 $n \times$ 배열의 시점 영상이 생성하는데 사용되지 않는 영역을 편의상 과장되게 나타내었다. 도 4에서 p는 평판 디스플레이 디바이스(10)의 화소의 (P_x)를 나타낸다.

- <51> 시점 영상들을 수평 및 수직 방향으로 $n \times$ 배열하는 구조에 의하면, 수평, 수직 및 대각선 방향으로 모두 시차를 줄 수 있어, 시청자로 하여금 어느 위치에서나 3차원 영상을 관람하도록 하는 것이 가능하므로, 보다 자연스러운 3차원 영상을 보여줄 수 있다.
- <52> 도 5는 스위칭용 패널(30)의 구조를 개략적으로 보인 평면도이고, 도 6은 본 발명에 따른 디스플레이장치가 3차원 영상을 디스플레이 할 때의 평판 디스플레이 디바이스(10)와 스위칭용 패널(30)을 겹쳐 나타낸 평면도이다.
- <53> 상기 스위칭용 패널(30)은 2차원 영상 디스플레이 요구시에는 광을 그대로 모두 투과시키며, 3차원 영상 디스플레이 요구시에는 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)의 화소 정보에 대응하는 구조를 가질 수 있도록 마련된다.
- <54> 즉, 스위칭용 패널(30)은, 도 5에 보여진 바와 같이, 각 화소가 3차원 영상 디스플레이시 광을 투과시킬 수 있는 유효 영상 표시영역(31)과 그 주변을 둘러싸는 선택적 차

단영역으로 이루어진다. 상기 유효 용상 표시영역(31)은 필요에 따라 조절 가능한 것이 바람직하다.

<55> 상기 선택적 차단영역(33)은, 평판 디스플레이 디바이스(10)에서 생성되는 영상의 종류에 따라 온,오프 제어되어, 2차원 영상 디스플레이시에는 광을 그대로 투과시키며, 3차원 영상 디스플레이시에는 광을 차단하도록 동작된다. 물론, 상기 유효 영상 표시영역(31)은 항상 광을 통과시키는 모드로 선택된다.

<56> 상기와 같은 스위칭용 패널(30)로는 매트릭스 구조로 구동하여 제어신호에 따라 광을 선택적으로 온,오프시킬 수 있도록 된 액정 디스플레이(LCD) 패널을 구비할 수 있다. 상기 스위칭용 패널(30)로는 일반적인 STN(Super Twisted Nematic) LCD 패널을 사용해도 되고, TFT(Thin Film Transistor) LCD 패널을 사용할 수도 있다. 물론, 스위칭용 패널(30)로 사용되는 LCD 패널은 컬러를 구현하도록 마련될 필요는 없다.

<57> 상기 스위칭용 패널(30)은 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)와 동일한 화소 구조를 갖도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)로 LCD 패널을 사용하는 경우, 컬러 필터를 제외하고, 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)에 사용되는 동일한 LCD 패널을 스위칭용 패널(30)로 사용할 수 있다.

<58> 상기와 같이, 스위칭용 패널(30)로 LCD 패널을 사용하는 경우, 유효 영상 표시영역(31)의 크기를 필요에 따라 조절하기가 쉬운 이점이 있다.

<59> 상기 스위칭용 패널(30)을 예를 들어, Normally White(전원 인가시 빛 차단) 모드로 설계하는 경우, 항상 광을 통과시키는 영역인 유효 영상 표시영역(31)은 구동 전계를 가할 필요가 없으며, 선택적 차단영역(33)에만 구동 전계를 선택적으로 가하면 된다.

선택적 차단영역(33)에 구동 전계를 가하면, 그 영역은 온되어 광의 통과를 차단하고, 구동 전계를 가지지 않으면 그 영역은 오프되어 광을 투과시키므로, 광 투과를 선택적으로 온, 오프 제어할 수 있다.

<60> 따라서, 스위칭용 패널(30)은 3차원 영상 디스플레이시에만 도 6에 보여진 바와 같이, 격자 구조의 시차 장벽(Parallax Barrier)을 형성할 수 있다. 도 6은 스위칭용 패널(30)에 선택적 차단영역(33)이 광을 차단하도록 동작되어 시차 장벽이 형성된 상태를 보여준다. 도 5 및 도 6에서는 선택적 차단영역(33)을 과장되게 나타내었다.

<61> 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)가 화소마다 시차가 존재하는 복수의 시점 영상을 수평 및 수직 방향으로 n개 배열 구조로 생성함과 동시에, 상기와 같은 스위칭용 패널(30)을 사용해서 일종의 시차장벽(Parallax Barrier)을 형성하면, 선택적 차단영역(33)에 의해 둘러싸인 유효 영상 표시영역(31)(도 6에서 빛이 투과할 수 있는 밝은 부분)의 폭(E_{pi})과 상기 스위칭용 패널(30)과 평판 디스플레이 디바이스(10)의 간격(도 7의 d)에 의해 시역이 형성되어 다시 점의 3차원 영상을 관측할 수 있게 된다.

<62> 도 6에서 참조번호 15는 스위칭용 패널(30)에 대한 점광원을 나타낸다. 상기 점광원(15)은 평판 디스플레이 디바이스(10)의 각 화소에 표시되는 동일 시점의 시점 영상을 의미한다. 도 6에서 화소별 동일 시점의 시점 영상을 나타내는 점광원(15)이 화소 상의 동일 위치에 있지 않고 약간씩 이동되어 있는 것으로 나타나는데, 이는 보는 위치에 따라 점광원(15)의 위치가 달라 보이기 때문이다.

<63> 도 6에 보여진 바와 같이, 점광원이 렌즈부에 의해 만들어지는 종래의 디스플레이 장치와는 달리, 본 발명에 따른 디스플레이장치에 의하면, 점광원(15)이 스위칭용 패널

(30)에 의해 만들어진다. 따라서, 본 발명에 따른 디스플레이장치에서는 스위칭용 패널(30)에 의해 시역이 형성된다.

<64> 한편, 상기 시역 확대부재(50)는 시역을 수평 방향 및/또는 수직 방향으로 확장하는 역할을 한다. 도 2는 상기 시역 확대부재(50)가 시역을 수평 방향으로 확대하는 제1렌즈판(51)과 시역을 수직 방향으로 확대하는 제2렌즈판(55)으로 이루어진 예를 보여준다. 상기 제1 및 제2렌즈판(51)(55)은 수평 방향 및 수직 방향으로 배열된 다수의 렌티큘을 구비한다. 상기 시역 확대부재(50)의 구성은 다양하게 변형될 수 있다.

<65> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치의 전체 구성을 개략적으로 보인 도면이다.

<66> 도 7을 참조하면, 상기와 같은 스위칭용 패널(30)을 구비하는 본 발명에 따른 디스플레이장치는 사용자가 스위치(70)를 조정함에 따라 2차원 영상 및 3차원 영상을 선택적으로 디스플레이 할 수 있다.

<67> 즉, 본 발명에 따른 디스플레이 장치에 의하면, 사용자가 간단히 스위치(70)를 조정함으로써, 2차원 및 3차원 영상을 선택하여 디스플레이 할 수 있다. 상기 스위치(70)를 조정함에 따라 제어부(60)는 구동부(17)(37)를 제어하고, 각 구동부(17)(37)의 구동신호에 따라 평판 디스플레이 디바이스(10) 및 스위칭용 패널(30)이 동작되어 2차원 또는 3차원 영상을 디스플레이하게 된다.

<68> 사용자가 2차원 영상을 디스플레이 할지, 3차원 영상을 디스플레이 할지를 선택하여 스위치(70)를 조작하여, 예를 들어, 2차원 영상 디스플레이 모드가 선택되면, 평판 디스플레이 디바이스(10)에서는 일반적인 2차원 영상이 생성되고, 이와 동시에, 스위칭용 패

널(30)은 상기 평판 디스플레이 디바이스(10)에서 생성되는 영상의 종류에 맞추어 제어되어, 광을 그대로 투과시킨다. 따라서, 본 발명에 따른 디스플레이장치에서는 일반적인 2차원 영상이 디스플레이된다.

<69> 사용자가 스위치(70)를 조작하여 3차원 영상 디스플레이 모드가 선택되면, 평판 디스플레이 디바이스(10)에서는, 3차원 영상 디스플레이를 위해 화소마다 복수의 서로 시차가 존재하는 시점 영상들이 생성되고, 이와 동시에 스위칭용 패널(30)은 평판 디스플레이 디바이스(10)에서 생성되는 영상의 종류에 맞추어 구동되어, 평판 디스플레이 디바이스(10)의 화소 정보에 대응하는 구조로 되어, 격자 구조의 시차 장벽이 형성되고, 이에 의해 시역이 형성되어, 3차원 영상이 보여지게 된다. 시역 확대부재(50)는 상기 스위칭용 패널(30)에 의해 형성된 시역을 수평 방향 및/또는 수직 방향으로 확대한다.

<70> 상기와 같이, 본 발명에 따른 디스플레이장치는 필요에 따라 2차원 영상 및 3차원 영상을 선택적으로 디스플레이할 수 있다.

<71> 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 디스플레이장치는 다음과 같이 최적의 3차원 영상 시스템을 구현할 수 있도록 설계될 수 있다.

<72> 도 6은 앞서 설명한 바와 같이, 25시점 영상을 이용하여 3차원 영상을 디스플레이하도록, 평판 디스플레이 디바이스(10)가 화소마다 5×5 배열로 25시점 영상을 생성하고, 스위칭용 패널(30)이 그 선택적 차단영역(33)이 광을 차단하도록 동작되어 격자 구조의 차단 장벽을 형성하도록 작동된 상태를 보여준다. 도 8은 본 발명에 따른 디스플레이장치에서의 3차원 입체 영상 디스플레이시의 시역 형성 원리를 보인 도면이다.

<73> 앞서 설명한 바와 같이, 평판 디스플레이 디바이스(10)의 각 화소에 n개의 서로 다른 시차의 시점 영상을 배열하고, 이 구조에 대응되도록 스위칭용 패널(30)을 이용하여 시차 장벽을 형성하면, 도 8에 보여진 시역 형성도에서와 같이 스위칭용 패널(30)에 형성되는 유효 영상 표시영역(31)의 크기와, 스위칭용 패널(30)과 영상 생성용 평판 디스플레이 디바이스(10) 사이의 거리(d)에 의해 다시점의 3차원 영상이 ①, ②, ③ 위치에 각각 형성된다.

<74> 실제 사용시, 디스플레이장치는 케이스로 감싸지기 때문에, 예를 들어, 관찰자는 가운데인 ①의 위치에 형성되는 3차원 영상을 보게 되며, ②, ③의 위치에 형성되는 3차원 영상은 관찰자에게는 보여지지 않는다. 보통의 2차원 영상을 디스플레이할 시에는 스위칭용 패널(30)을 예컨대, 전계를 인가하지 않은 상태로 놓아두면 평판 디스플레이 디바이스(10)에서 들어오는 광을 그대로 투과시키므로, 대략 ①의 위치에서 보통의 2차원 영상을 볼 수 있게 된다.

<75> 도 6 및 도 8에서, 평판 디스플레이 디바이스(10)의 화소 피치 즉, 점광원(15)의 피치를 p , 스위칭용 패널(30)의 화소 피치를 p_i , 평판 디스플레이 디바이스(10)로부터의 시청 거리를 V_D , 스위칭용 패널(30)과 평판 디스플레이 디바이스(10) 사이의 간격을 d 라 하면, 수학식 1과 같은 관계식이 구해진다.

$$<76> \text{【수학식 1】 } p_i = p \left(1 - \frac{d}{V_D}\right)$$

<77> 또한, 도 6에서의 스위칭용 패널(30)에서 선택적 차단영역(33)을 제외한 밝은 영역 즉, 실제 빛이 투과되는 영역인 유효 영상 표시영역(31)의 폭을 E_{p_i} , ①의 위치에 형성되는 3차원 영상의 전체 시역 폭을 V_W 라 할 때, 수학식 2와 같은 관계식이 구해진다.

<78> $E_{P_i} = V_w \cdot \frac{d}{V_D}$

【수학식 2】

<79> 여기서, E_{P_i} 는 시점별 시역의 형태나 위치를 달리하면, 그 형태나 위치가 변화되어야 한다.

<80> E_{P_i} 가 p_i 보다 크게 되면, 한 시점별 시역에서 다른 시점의 영상이 겹쳐 보이게 되므로, E_{P_i} 와 p_i 가 수학식 3의 관계식을 만족하는 것이 바람직하다.

<81> 【수학식 3】 $E_{P_i} \leq p_i$

<82> 이때, E_{P_i} 와 p_i 의 차이는 최소화되는 것이 바람직하다. E_{P_i} 와 p_i 의 차이를 최소화한다는 것은 E_{P_i} 즉, 스위칭용 패널(30)에서 각 화소 당 빛이 투과할 수 있는 영역인 유효 영상 표시영역(31)의 폭을 최대화한다는 것을 의미한다.

<83> E_{P_i} 와 p_i 의 차이를 최소화하기 위해 스위칭용 패널(30)과 평판 디스플레이 디바이스(10) 사이의 간격 즉, 점광원(15)과 시차 장벽 사이의 간격 d 는 최대화하는 것이 바람직하다. d 의 최대값은 도 8에 보여진 바와 같이, 두 이웃하는 점광원(15)들로부터 ①, ②, ③의 위치까지 선을 연결했을 때 생기는 교차점들을 이은 선과 점광원(15) 열 사이의 거리로 주어진다.

<84> 도 8은 E_{P_i} 와 p_i 의 차이를 최소화할 수 있도록 스위칭용 패널(30)과 평판 디스플레이 디바이스(10)가 배치된 경우의 시역을 보여준다.

<85> 상기와 같이 교차점들을 이은 선에 스위칭용 패널(30)의 화소열이 위치하도록, 스위칭용 패널(30)을 배치하면, 유효 영상 표시영역(31)의 수평 폭이 스위칭용 패널(30)의 각 화소의 수평 폭과 크기가 동일해지며, 시역이 직사각형 또는 정사각형 형태이면, 스

위칭용 패널(30)에서 유효 영상 표시영역(31)과 화소가 완전히 같아진다. 따라서, 화질이 아주 높은 영상의 표시가 가능하다.

<86> 수학식 3에서와 같이, E_{P_i} 는 p_i 보다 클 수 없으며, 수학식 1에서와 같이 p_i 는 점광원(15)의 간격 p 보다 클 수 없으므로, E_{P_i} 는 점광원(15)의 간격 p 보다 작다. 만약 p 가 일정한 경우, 시역의 폭 V_W 를 크게 하려면, E_{P_i} 를 최대화시키는 거리 d 가 줄어들어야 한다.

<87> 따라서, 영상 표시 마스크 즉, 스위칭용 패널(30)을 점광원(15) 배열과 가깝게 함으로써 시역 폭 V_W 를 증가시켜 시각(Viewing Angle)을 크게 하는 것이 가능하다. 시역의 폭 V_W 를 증가시키면, 각 시점별 시역의 폭도 증가한다.

<88> d 를 줄이더라도, 점광원(15)의 조명각(Illumination angle)이 대응하는 E_{P_i} 를 전부 조명하기에 충분한 범위내에서 이루어져야 한다.

<89> 시역과 점광원(15) 사이의 거리 V_D 와 V_W 를 동시에 증가시키는 경우에는 V_W 는 크게 할 수 있으나 시각은 변동이 없다.

<90> 시역내의 각 시점별 시역은 각 화소 내의 동일 시점에 대응하는 시점 화소로부터 빛이 모여 형성되는 미소 지역이므로 원칙적으로 시역은 각기 시점별 시역으로 구분되어 있을 뿐 연속적이지는 않다. 시점별 시역과 이웃하는 시점별 시역 사이의 간격을 ΔV 라 하면, 유효 영상 표시영역(31)내에서 이에 대응하는 영상 폭 ΔE_{P_i} 는 수학식 4와 같이 주어진다.

$$<91> \quad \Delta E_{P_i} = \Delta V \cdot \frac{d}{V_D}$$

【수학식 4】

- <92> 수학식 4에서 알 수 있는 바와 같이, ΔV 가 커지면 ΔE_{p_i} 도 커지므로, 표시할 수 있는 시점 영상의 수가 제한되나, 전체 시역(V_W) 내의 각 시점별 시역의 크기는 ΔE_{p_i} 의 크기에 비례하여 증가한다. 각 시점 화소에 해당하는 유효 영상 표시영역(31)내의 면적은 ΔV 가 커지면 이에 따라 커져야 하며, 반대로 ΔV 가 줄어들면 각 시점 화소에 해당하는 유효 영상 표시영역(31)내의 면적은 줄어들어 핀홀(pin hole)형태가 된다.
- <93> 상기와 같이, ΔV 는 시점별 시역의 크기를 나타내므로, ΔE_{p_i} 를 증가시키면 시점별 시역의 크기도 증가되나 표시할 수 있는 다시점 영상의 수는 줄어든다.
- <94> 따라서, 상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 디스플레이장치의 경우에는, 상기와 같은 수학식 1, 수학식 2, 수학식 3 및/또는 수학식 4의 관계식을 이용하여, 3차원 영상의 시점의 수, 시역의 크기, 시점 거리 등의 변수(parameter)들을 제어함으로써 최적의 3차원 영상을 디스플레이 하도록 설계될 수 있다.
- <95> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 디스플레이장치 설계 기술은 핀홀 또는 마이크로렌즈를 이용하는 3차원 영상 시스템 설계시에도 사용되어 최적화하는 것이 가능하므로, 현재 양산중인 디스플레이 장치의 기능을 향상시키는데도 기여할 수 있다.
- <96> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 디스플레이장치는, 3차원 영상 디스플레이가 요구되는 다양한 분야에 사용될 수 있다.
- <97> 예를 들어, 본 발명에 따른 디스플레이장치를 광고용 디스플레이로 사용하면, 실제 돌출하는 듯한 입체 영상을 디스플레이 하여 광고 효과를 증폭시킬수 있다. 또한, CAD, CAM 등 시뮬레이션 작업을 3차원 공간적으로 행할 수 있어 교육용 디스플레이로서도 적합하다. 또한, 군사용 디스플레이 예컨대, 군사 모의 작전이나 각종 신형 항법장치등의

시뮬레이션용으로 적합하다. 또한, 의료용 디스플레이 예컨대, 내시경 수술시 정확한 진단용으로 적합하다.

<98> 이외에도, 본 발명에 따른 디스플레이장치는 전술한 다양한 분야에 사용될 수 있다.

【발명의 효과】

<99> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 디스플레이장치에 의하면, 자연스러운 3차원 영상을 디스플레이할 수 있으며, 동시에 필요에 따라 2차원의 일반 영상과 깊이감이 있는 3차원 영상을 컨텐츠의 종류에 맞추어 선택적으로 시청할 수 있다.

<100> 즉, 본 발명에 따른 디스플레이장치에 의하면, 수평 및 수직시차를 주어 시청자로 하여금 어느 위치에서나 3차원 영상을 관람할 수 있으며, 영상의 수를 늘려 눈의 피로도를 대폭 감소시킬 수 있어, 자연스러운 3차원 영상을 볼 수 있다.

<101> 또한, 사용자가 스위치를 조정함으로써 간편하게 2차원 및 3차원 영상을 선택하여 시청할 수 있다.

<102> 이러한 본 발명에 따른 디스플레이장치는, 고가이면서도 시장 상황에 적합하지 않아 활용도가 크게 낮은 종래의 디스플레이장치와는 다르게, 선택적으로 2차원 및 3차원 영상을 디스플레이할 수 있으므로, 활용도가 높은 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

2차원과 3차원 영상을 선택하여 시청할 수 있는 디스플레이 장치에 있어서,
2 차원 영상 디스플레이 요구시 보통의 2차원 영상을 생성하며, 3차원 영상 디스플
레이 요구시, 시차가 존재하는 복수의 시점 영상을 생성하는 평판 디스플레이 디바이스
와;

상기 평판 디스플레이 패널 전면에 소정 간격 이격되게 배치되고, 상기 평판 디스
플레이 디바이스에 디스플레이되는 영상의 종류에 따라 제어되어, 2차원 및 3차원 영상
을 모두 디스플레이할 수 있도록 하는 스위칭용 패널;을 포함하는 것을 특징으로 하는
디스플레이장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 스위칭용 패널은 상기 평판 디스플레이 디바이스에 2차원 영
상이 생성될 때에는 광을 그대로 투과시키며, 상기 평판 디스플레이 디바이스에 3차원
영상 형성을 위한 시점 영상이 생성될 때에는 상기 평판 디스플레이 디바이스의 화소 정
보에 대응하는 구조를 이루도록 된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 스위칭용 패널의 각 화소는,
3차원 영상 디스플레이 동안, 시점 영상에 해당하는 광을 투과시키는 유효 영상 표
시영역과;

상기 유효 영상 표시영역을 둘러싸고 있으며, 온, 오프 제어에 의해 선택적으로 광을 투과 및 차단시키는 선택적 차단영역;을 구비하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 유효 영상 표시영역의 크기는 필요에 따라 조절 가능한 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 5】

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스위칭용 패널은 제어신호에 따라 광을 선택적으로 온, 오프시킬 수 있도록 된 액정 디스플레이(LCD) 패널인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 평판 디스플레이 디바이스는, LCD, PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Device) 및 유기 EL(Electro-luminescence) 패널 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 평판 디스플레이 디바이스는, 3차원 영상 생성시, 화소마다 ~~n~~ \times 배열로 복수의 시점 화상을 생성하도록 된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 8】

제1항 내지 제4항, 제6항 및 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 평판 디스플레이 디바이스의 화소 피치를 p , 스위칭용 패널의 화소 피치를 p_i , 시청 거리를 V_D , 3차원

영상 디스플레이시 스위칭용 패널에서 실제 빛이 투과되는 영역인 유효 영상 표시영역의 폭을 E_{p_i} , 시역 폭을 V_W 라 할 때, 하기의 식1, 2 중 적어도 어느 하나를 만족하도록 된 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

<식1>

$$P_i = P \left(1 - \frac{d}{V_D}\right)$$

<식2>

$$E_{p_i} = V_W \cdot \frac{d}{V_D}$$

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 스위치용 패널에서 실제 빛이 투과되는 영역인 유효 영상 표시영역의 폭 E_{p_i} 와 스위칭용 패널의 화소 피치 p_i 가, $E_{p_i} \leq p_i$ 인 관계식을 만족하도록 형성된 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

【청구항 10】

제8항에 있어서, 시점별 시역과 이웃하는 시점별 시역 사이의 간격을 ΔV 라 할 때, 유효 영상 표시영역내에서 이에 대응하는 영상폭 ΔE_{p_i} 은 하기의 식 3을 만족하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

<식3>

$$\Delta E_{p_i} = \Delta V \cdot \frac{d}{V_D}$$

【청구항 11】

제1항에 있어서, 수직 방향 및/또는 수평 방향으로 시역의 크기를 확대하기 위한 시역 확대부재;를 더 구비하는 것을 특징으로 디스플레이 장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 시역 확대부재는,
수평 방향으로 시역을 확대하기 위한 제1렌즈판과, 수직 방향으로 시역을 확대하기 위한 제2렌즈판을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 장치.

【청구항 13】

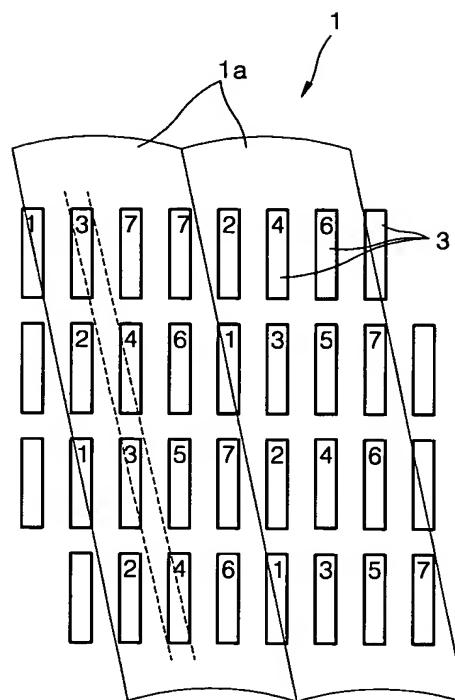
2차원 영상을 디스플레이 할지, 3차원 영상을 디스플레이 할지를 선택하는 단계;
선택된 2차원 또는 3차원 영상이 디스플레이 될 수 있도록, 평판 디스플레이 디바이스를 구동하여, 일반적인 2차원 영상을 생성하거나, 3차원 영상 디스플레이를 위하여, 화소마다 복수의 서로 시차가 존재하는 시점 영상을 생성하는 단계;
상기 평판 디스플레이 디바이스에서 일반적인 2차원 영상이 생성될 때에는 광을 그대로 투과시키고, 상기 평판 디스플레이 디바이스에서 3차원 영상 디스플레이를 위한 시점 영상이 생성될 때에는, 상기 평판 디스플레이 디바이스의 화소 정보에 대응하는 구조로 되도록, 스위칭용 패널을 상기 평판 디스플레이 디바이스에서 생성되는 영상의 종류에 맞추어 구동하는 단계;를 포함하여, 필요에 따라 2차원 영상 및 3차원 영상을 선택적으로 디스플레이 하는 것을 특징으로 하는 2차원 및 3차원 영상의 선택적인 디스플레이 방법.

【청구항 14】

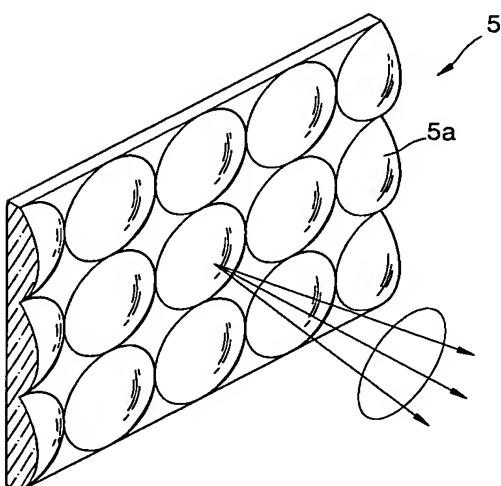
제13항에 있어서, 상기 복수의 시점 영상은 화소마다 $n \times 1$ 구조로 배열되는 것을 특징으로 하는 2차원 및 3차원 영상의 선택적인 디스플레이 방법.

【도면】

【도 1】



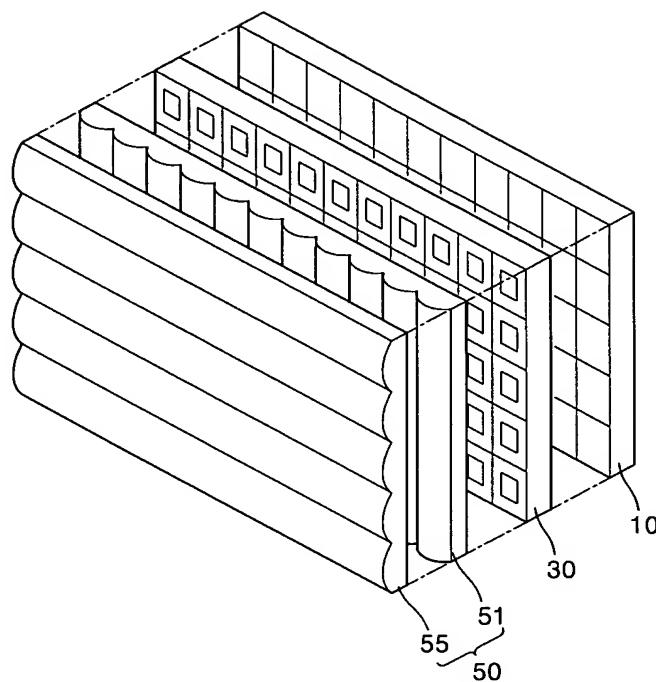
【도 2】



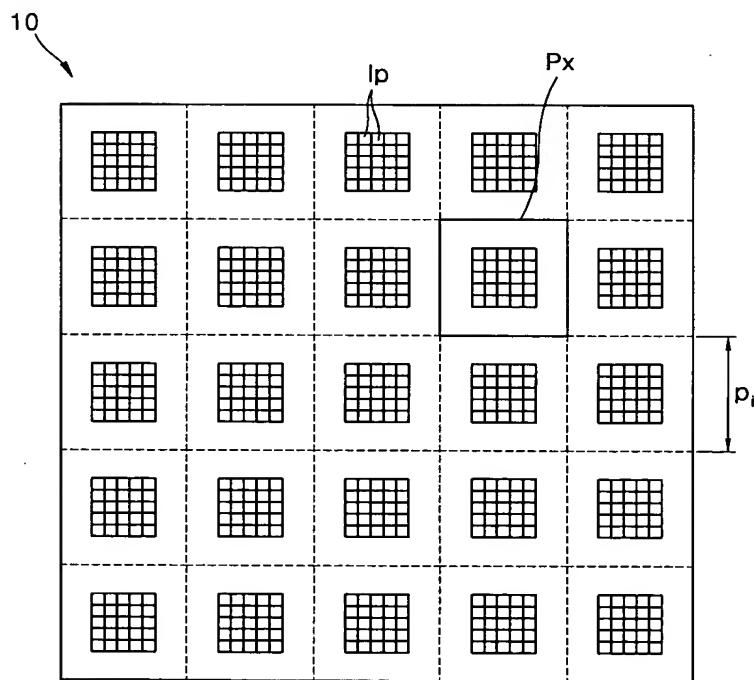
1020020073324

출력 일자: 2003/3/14

【도 3】



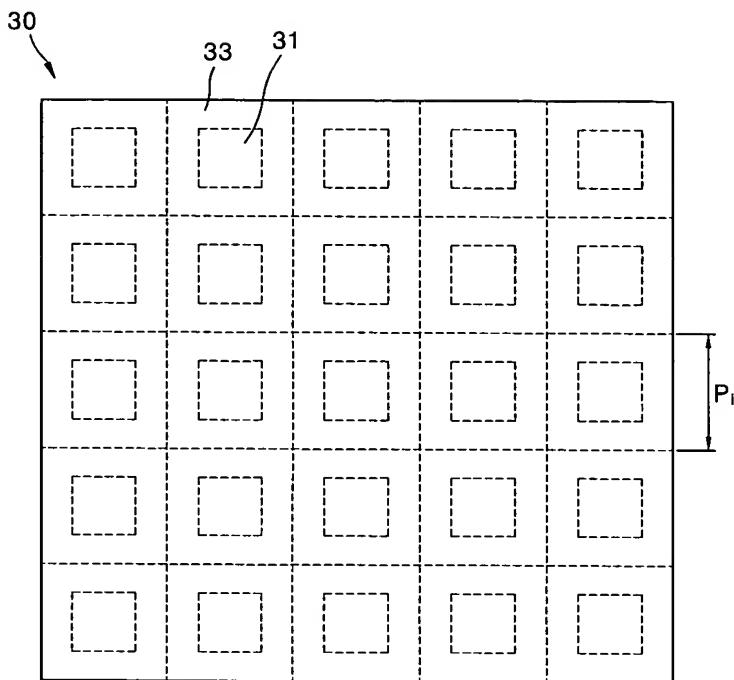
【도 4】



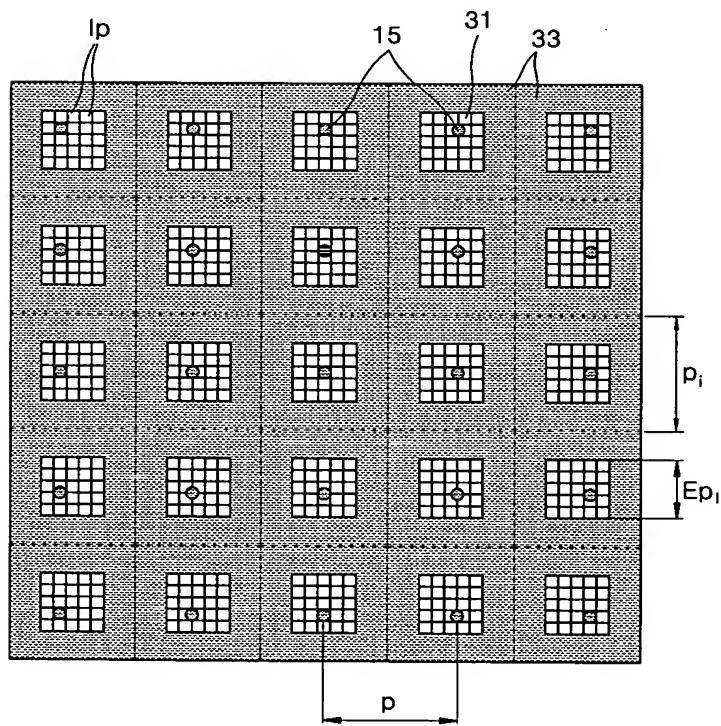
1020020073324

출력 일자: 2003/3/14

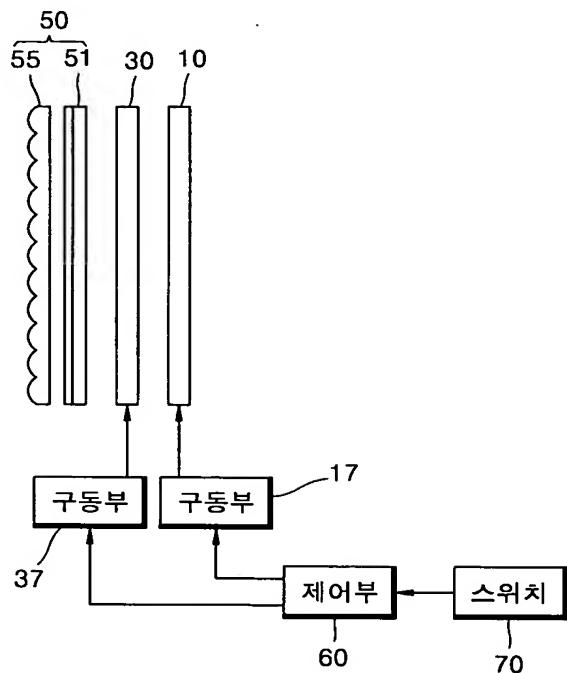
【도 5】



【도 6】



【도 7】



【도 8】

